

كتب الفراشة
تجارب علمية مبسطة
تجَارِبُ
عِلْمِيَّة مُبَسَّطَة
الهَوَاء



دورلنغ كندرسلي
مكتبة لبنان ناشرون ش.م.ل.

نشر مكتبة لبنان ناشرون
بالتعاون مع شركة دورلنغ كندرسلي

مكتبة لبنان ناشرون
صندوق البريد: ٩٢٣٢-١١
بيروت - لبنان
وكلاء وموزعون في جميع أنحاء العالم

الطبعة الأولى: ١٩٩٨
طبع في لبنان
رقم الكتاب: 01C193260

كتب الفراشة

سلسلة "تجارب علمية مبسطة":

تجارب علميّة مبسّطة

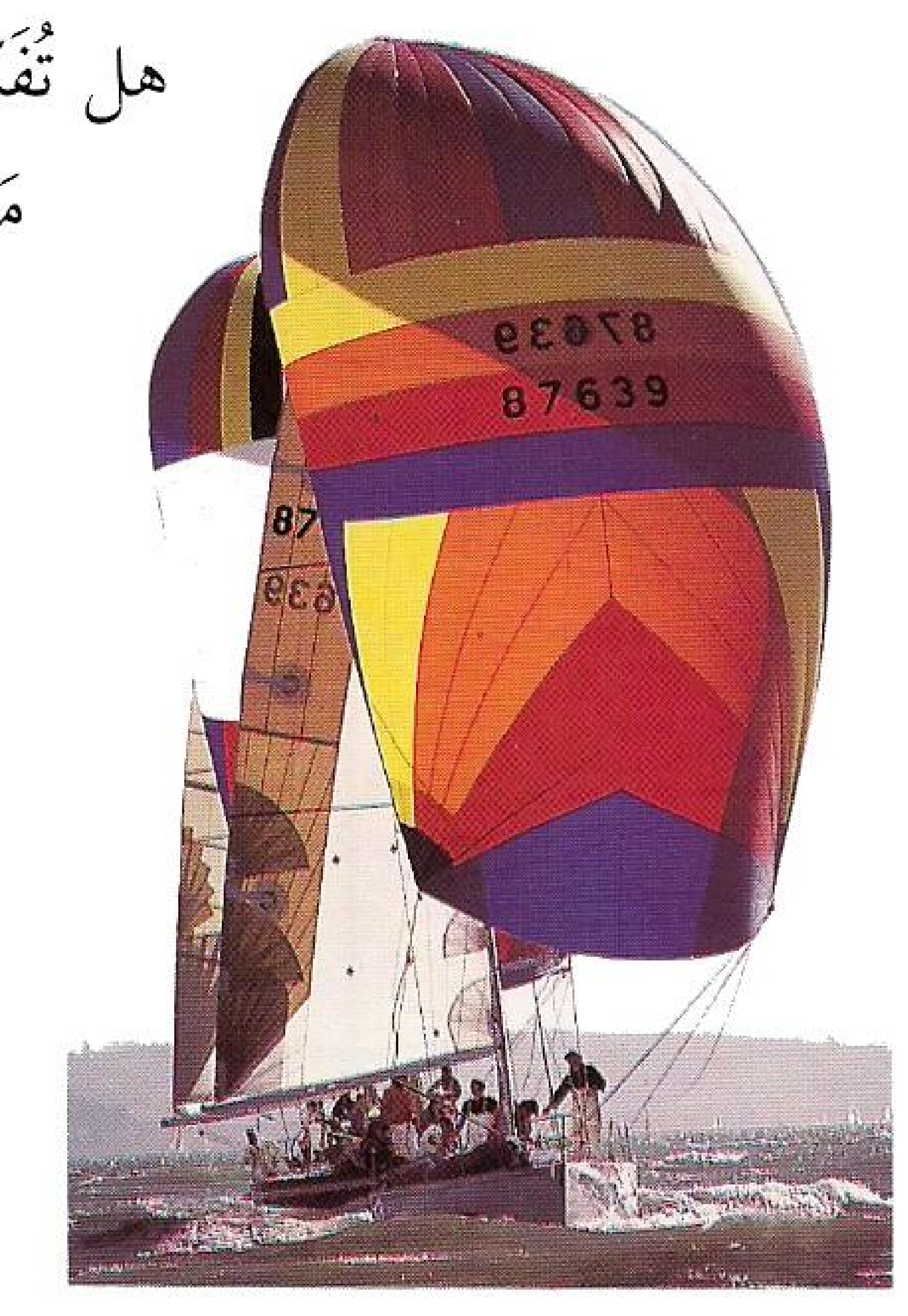
الهواء

إعداد
الدّكتور ألبير مُطلق

مكتبة لبنان ناشرون

ما الهَواء؟

هل تُفَكِّرُ في ما حَوْلَكَ من هَواءٍ؟ لَعَلَّكَ لا تَفْعَلُ ذلك، فالهَواءُ غَيْرُ مَرْئِيٍّ ونادِرًا ما تَشْعُرُ به، إلّا حينَ تَهُبُّ رِياحٌ قَوِيَّةٌ. لكنّكَ تَتَنَفَّسُ طَوالَ الوَقْتِ هَواءً. الهَواءُ يُبْقيكَ على قَيْدِ الحَياةِ. وهو أيضًا يُبْقي الحَيَواناتِ حَيَّةً – والنَّباتاتِ أيضًا! الهَواءُ يَضْغَطُ على جَسَدِكَ بقُوَّةٍ عَظيمَةٍ. أنتَ لا تَشْعُرُ بهذا الضَّغْطِ لأنّ الهَواءَ يَضْغَطُ على كِلا خارِجِ جِسْمِكَ وداخِلِهِ بالقُوَّةِ نَفْسِها. لكنّ ضَغْطَ الهَواءِ ذو أَهَمِّيَّةٍ بالِغَةٍ. على سَبيلِ المِثالِ، إنّ العَديدَ من المَكِناتِ القَوِيَّةِ، كمُحَرِّكاتِ الطّائِراتِ النَّفّاثَةِ، تَسْتَخْدِمُ قُوَّةَ الهَواءِ.



يَخت مُبْحِر

يَنْطَلِقُ هذا اليَخْتُ بقُوَّةِ الرّيحِ الّتي تَهُبُّ على أَشْرِعَتِهِ فيَمْخُرُ العُبابَ.



ما حَجْمُ رِئَتَيْك؟

تَسْتَوْعِبُ رِئَتاكَ عِدَّةَ لِتراتٍ من الهَواءِ. أُنْفُخْ في قارورَةٍ كهذه تَعْرِفْ مِقْدارَ الهَواءِ الّذي تَحْويهِ رِئَتاكَ.



عَجَلات مَنْفوخة

بإمْكانِ ضَغْطِ الهَواءِ في العَجَلاتِ المَنْفوخَةِ أنْ يَحْمِلَ أَيَّ أثْقالٍ – من درّاجَةٍ صَغيرَةٍ إلى شاحِنَةٍ كَبيرَةٍ. هنا يَحْمِلُ الهَواءُ كِلا الدَّرّاجَةِ وراكِبِها.

قُوّة نَفّاثة

يَنْدَفِعُ البالونُ بسُرْعَةٍ حينَ تَتْرُكُ الهَواءَ يَتَفَلَّتُ من فُتْحَتِهِ. المُحَرِّكاتُ النَّفّاثَةُ تَعْمَلُ بالطَّريقَةِ عَيْنِها.



ضَغْط قَوِيّ

الهَواءُ المُتَحَرِّكُ أَقَلُّ ضَغْطًا منَ الهَواءِ السّاكِنِ. هذه الخاصَّةُ تُمَكِّنُ الطّائِراتِ والطُّيورَ منَ الطَّيَرانِ. فدَفْعُها للهَواءِ يُبْقيها مُحَلِّقَةً وقادِرَةً على الانْطِلاقِ في الجَوِّ.

⚠ هذه الإشارَةُ تَعْني **كُنْ حريصًا**. عليك أنْ تَسْأَلَ راشِدًا أنْ يُعينَكَ في هذه الخُطْوَةِ منَ التَّجْرِبَةِ.

كُنْ عالِمًا حَريصًا على السَّلامة

اِتَّبِعِ التَّعْليماتِ كُلَّها بانْتِباهٍ وكُنْ دائِمًا حَذِرًا، خُصوصًا عِنْدَ تناوُلِكَ الزُّجاجَ والمِقَصّاتِ وعيدانَ الثِّقابِ والشُّموعَ والكَهْرَباءَ. إيّاكَ أنْ تَضَعَ أيَّ شَيْءٍ في فَمِكَ أو عَيْنَيْكَ. تَذَكَّرْ أنْ تُطْفِئَ الشُّموعَ بَعْدَ اسْتِعْمالِها وأنْ تَسْحَبَ قَوابِسَ المُعَدّاتِ الكَهْرَبائِيَّةِ كَمُجَفِّفاتِ الشَّعْرِ.

الهَواء في كُلِّ مَكان

الهَواءُ حَوْلَنا وحوالَيْنا. لكنّك لا تَسْتَطيعُ أنْ تراهُ، فكَيْفَ تُبَرْهِنُ أنّ الهَواءَ مَوْجودٌ فِعْلًا؟ تُريكَ التَّجْرِبَةُ التّالِيَةُ أنّ المَرْطَبانَ (البَرْطَمانَ) الّذي يَبْدو فارِغًا هو في الحَقيقَةِ مَمْلوءٌ بالهَواءِ، وأنّ للهَواءِ القُدْرَةَ على حَمْلِ الأَشْياءِ.

ما تحتاج إليه:

قِمْع



مَرْطَبان (بَرْطَمان) زُجاجيّ

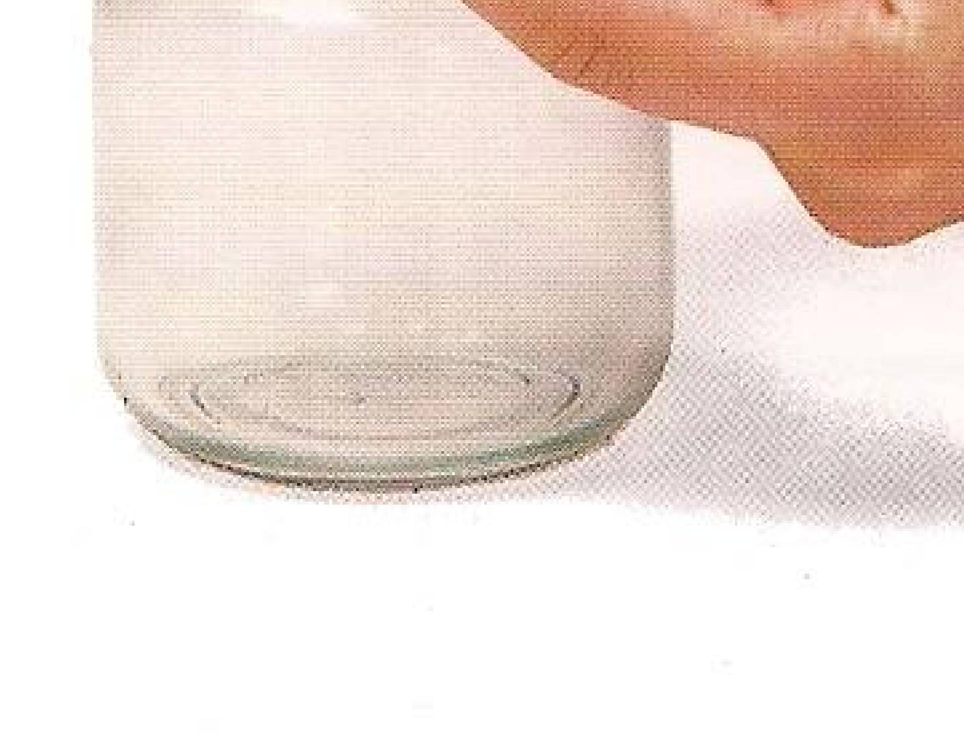
ماء



مَعْجونُ تَشْكيل

قَلَمُ رَصاص





اِعْمَلْ سِدادًا مُحْكَمًا لا ثُقوبَ فيه.

١ ضَعْ شَيْئًا من مَعْجونِ التَّشْكيلِ حَوْلَ أَعْلى المَرْطَبانِ وأَسْفَلِ القِمْعِ بحَيْثُ يُثَبَّتُ القِمْعُ في مَوْضِعِهِ في الوَسَطِ.

٢ مَلِّسْ مَعْجونَ التَّشْكيلِ. تَأَكَّدْ من خُلُوِّ المَعْجونِ من ثُقوبٍ يَتَسَرَّبُ منها الهَواءُ.

٣ صُبَّ الماءَ في القِمْعِ بِبُطْءٍ.

بإمْكانِكَ أنْ تُلَوِّنَ الماءَ فتَراهُ بوُضوحٍ.

الهَواءُ يَدْفَعُ الماءَ الّذي في القِمْعِ ويُبْقيهِ هناك.

لا مَكانَ للماءِ، لأنّ المَرْطَبانَ مَمْلوءٌ بالهَواءِ.

٤ يَبْقى الماءُ في القِمْعِ!

٥ أُثْقُبْ مَعْجونَ التَّشْكيلِ بقَلَمِ الرَّصاصِ.



الهَواءُ يَتَسَرَّبُ من المَرْطَبانِ عَبْرَ الثَّقْبِ.

٦ الآنَ يَدْخُلُ الماءُ القارورَةَ.

دَعْم غَيْرُ مَرْئِيّ

في إطاراتِ الشّاحِنَةِ هَواءٌ. الهَواءُ يَحْمِلُ ويَدْعَمُ وَزْنَ الشّاحِنَةِ وحُمولَتَها الثَّقيلَةَ.

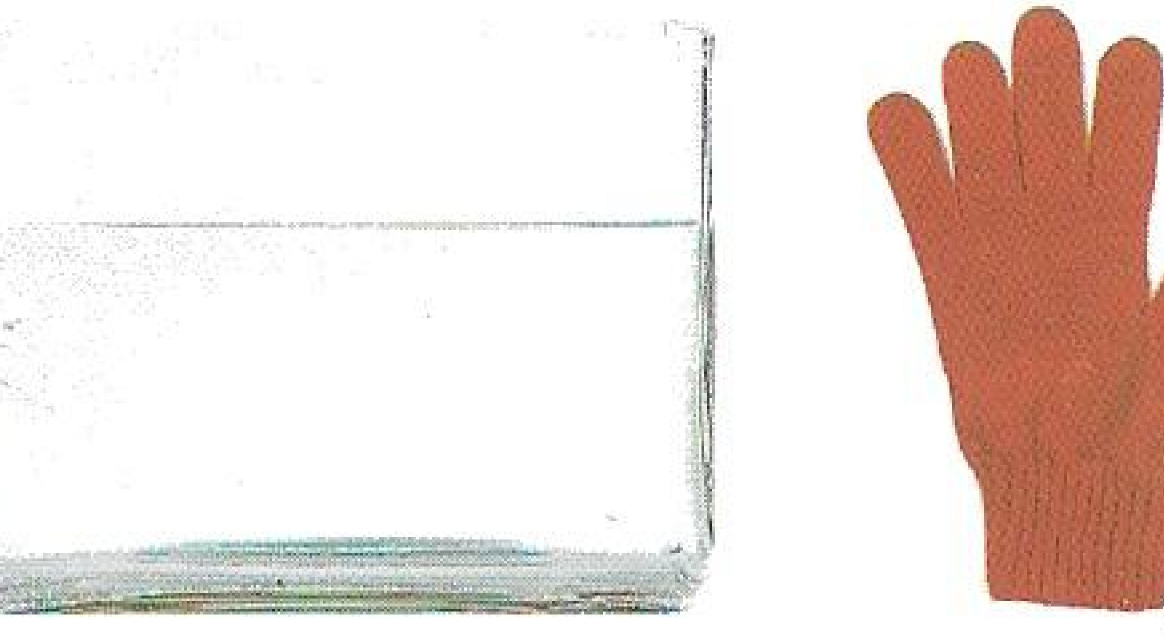
هَواء خَفيّ

لِمَ تُدْفِئُنا الثِّيابُ الصّوفِيَّةُ؟ لأنّ الهَواءَ يَنْحَبِسُ في ثَناياها. والهَواءُ يَحْتَبِسُ حَرارَةَ جَسَدِكَ، فتكونُ مُحاطًا ببَطّانِيَّةٍ دافِئَةٍ منَ الهَواءِ. بإمْكانِكَ أنْ تَجِدَ الهَواءَ داخِلَ ثِيابٍ صوفِيَّةٍ كالقُفّازاتِ مَثَلًا.

ما تحتاج إليه:



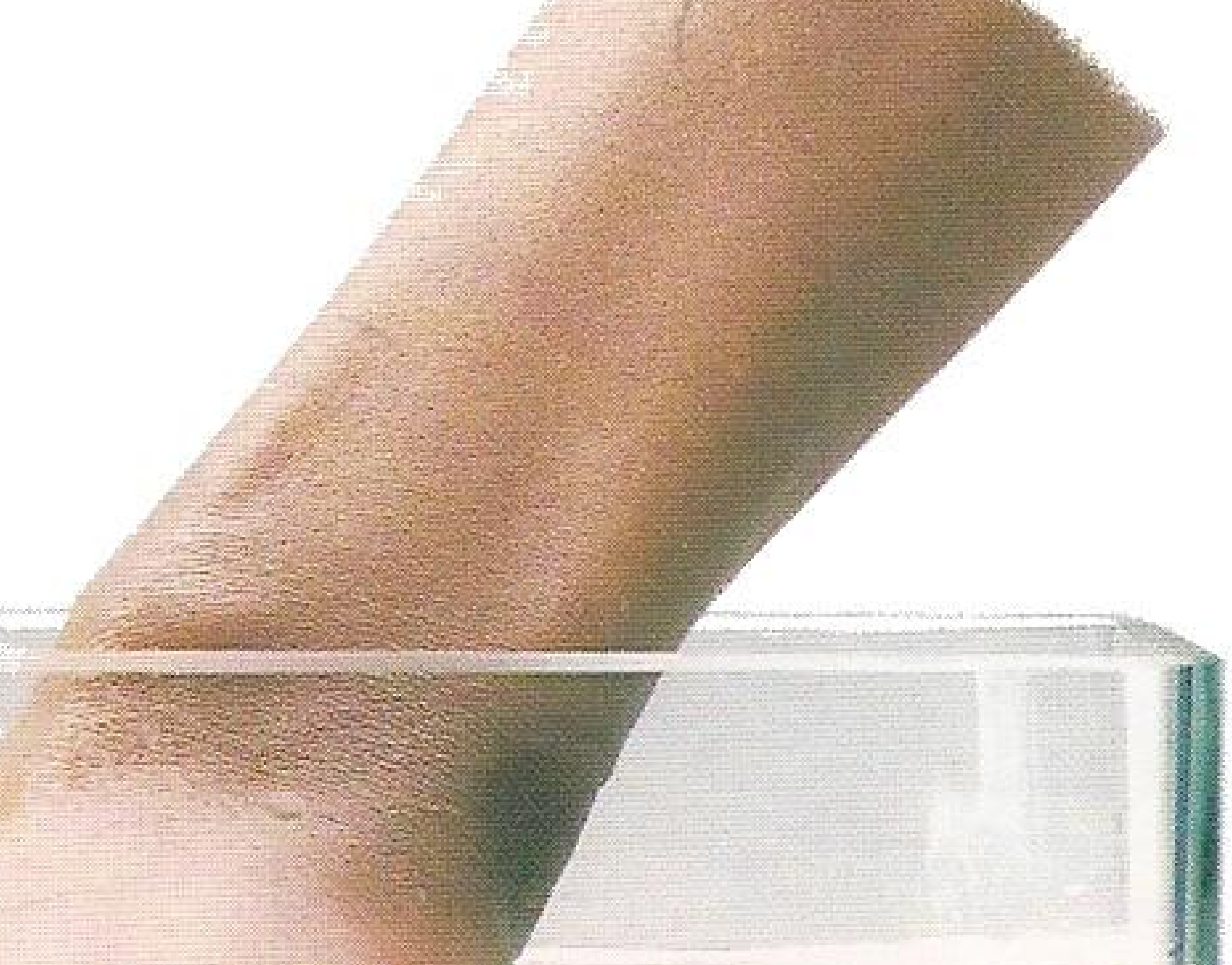
قُفّاز صوفِيّ



خَزّانُ ماء أو طاسُ ماء



تَأَكَّدْ أنّ القُفّازَ جافٌّ.



١ اِطْوِ القُفّازَ بحَيْثُ تَسْتَطيعُ أنْ تَلُفَّ أصابِعَكَ حَوْلَهُ.



شَبَكَةُ الخُيوطِ الصّوفِيَّةِ الدَّقيقَةِ تَحْبِسُ الهَواءَ داخِلَ القُفّازِ. والهَواءُ يَمْنَعُ الحَرارَةَ من تَرْكِ جِلْدِكَ، فتَبْقى دَفْآنَ.

٢ غَطِّسِ القُفّازَ في الماءِ واعْصِرْهُ، فتَرى الهَواءَ يَخْرُجُ منَ الصّوفِ على شَكْلِ فَقاقيعَ!

هَواء رافِع

الهَواءُ يَدْفَعُ الأَشْياءَ، وبِإمْكانِ الكَمِّيّاتِ الكَبيرَةِ منه أنْ تَرْفَعَ عنِ الأَرْضِ حتّى الأَجْسامَ الثَّقيلَةَ. تُريكَ هذه التَّجْرِبَةُ البَسيطَةُ ببالونٍ كَيْفَ تَسْتَطيعُ أنْ تَقْلِبَ كومَةً ثَقيلَةً منَ الكُتُبِ غَيْرَ مُسْتَخْدِمٍ في ذلك إلّا نَفْخَةً من فَمِكَ.

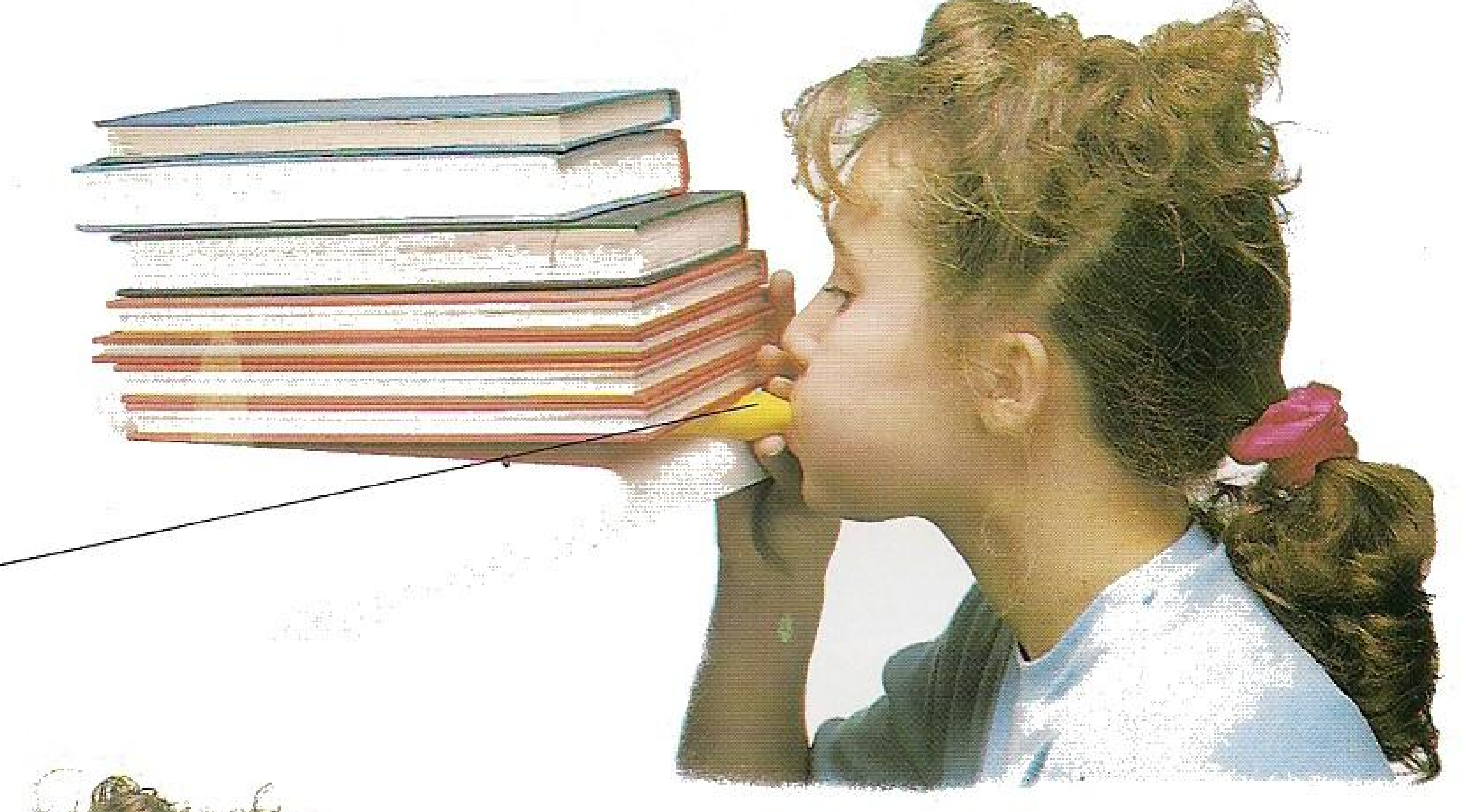
ما تحتاج إليه:





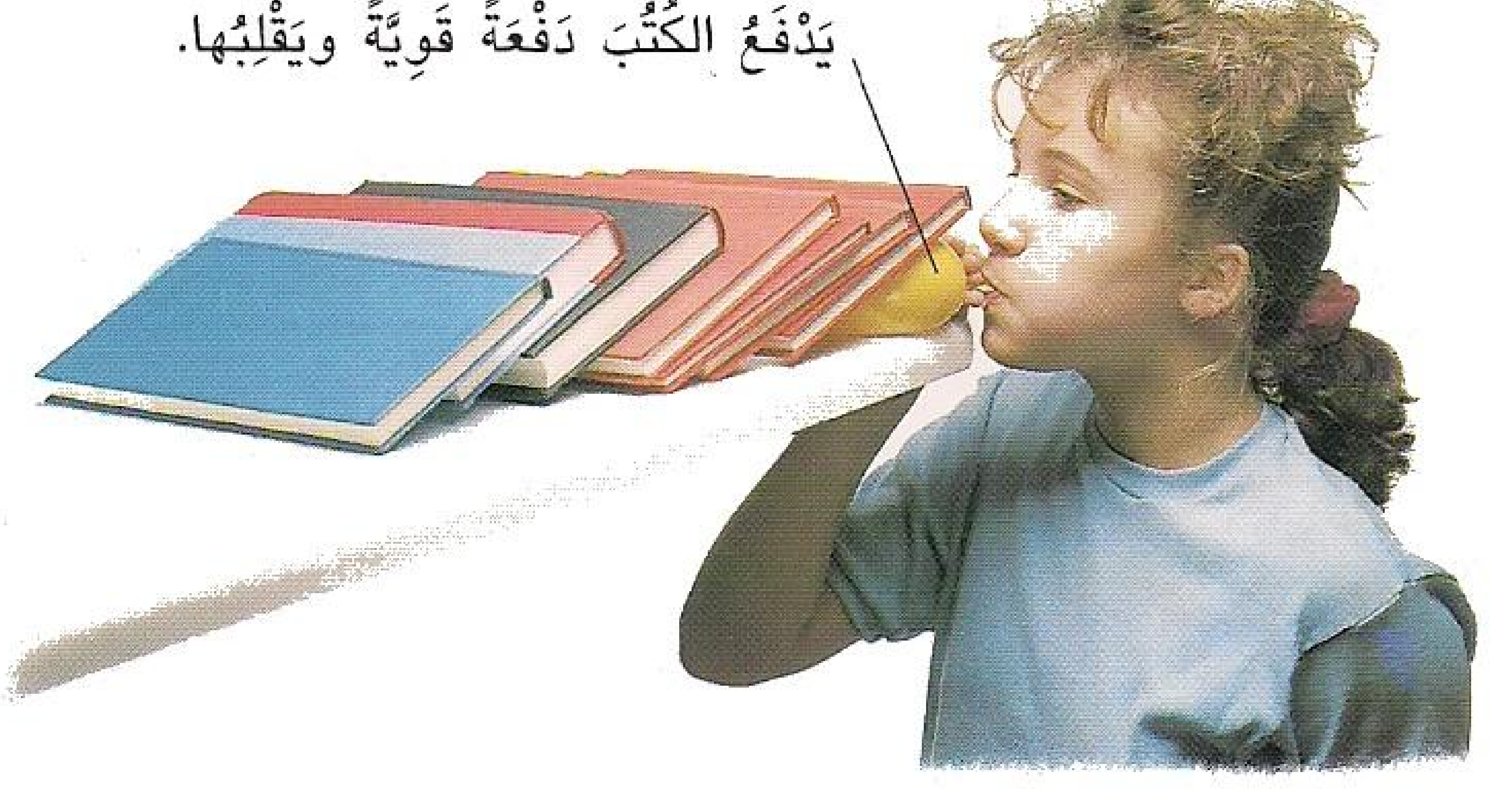
كُتُب

بالون



١ ضَعِ البالونَ على طَرَفِ طاوِلَةٍ وضَعْ فَوْقَهُ كومَةً منَ الكُتُبِ.

يُمْكِنُ اسْتِخْدامُ كيسٍ پلاسْتيكِيٍّ بَدَلَ البالونِ.



البالونُ المَنْفوخُ بكَثيرٍ منَ الهَواءِ يَدْفَعُ الكُتُبَ دَفْعَةً قَوِيَّةً ويَقْلِبُها.

٢ أُنْفُخِ البالونَ، فيَرْفَعَ الكُتُبَ ويَقْلِبَها.



السَّفَر على مَتْنِ الهَواء

تَسْتَخْدِمُ الحَوّامَةُ الهَواءَ لِتَرْتَفِعَ عليه بالطَّريقَةِ عَيْنِها الّتي اسْتَخْدَمْتَ فيها البالونَ لِتَرْفَعَ الكُتُبَ. فهي تَنْفُخُ الهَواءَ تَحْتَ بَدَنِها، بحَيْثُ تَسْتَطيعُ الإبْحارَ عليه فَوْقَ سَطْحِ الماءِ مُباشَرَةً.

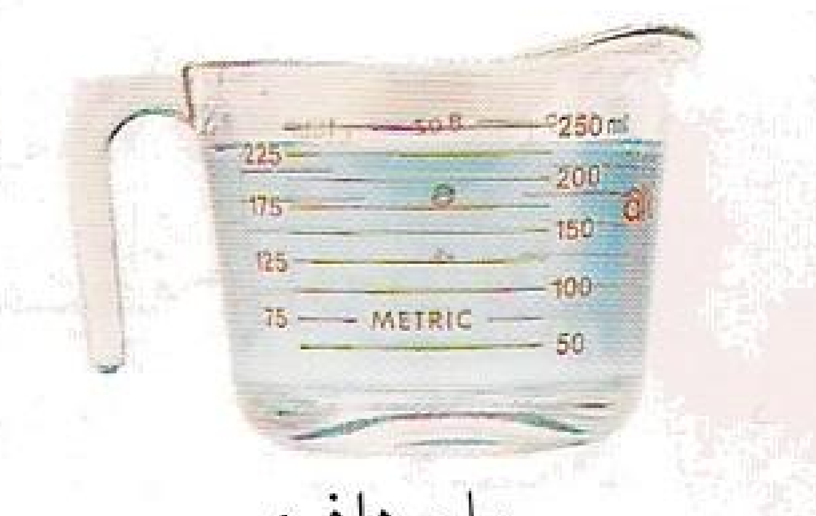
هَواء ساحِق

كَيْفَ تَسْحَقُ قارورَةً پلاسْتيكِيَّةً دونَ أنْ تَسْتَخْدِمَ في ذلك يَدَيْكَ؟ سَخِّنْ هَواءَ القارورَةِ فيَنْخَفِضَ ضَغْطُهُ. يُصْبِحُ ضَغْطُ الهَواءِ الخارِجِيِّ على القارورَةِ عِنْدَئِذٍ أَشَدَّ من ضَغْطِ الهَواءِ داخِلَها فيَسْحَقُها.

ما تحتاج إليه:



قِمْع





ماء دافِئ



قارورَة پلاسْتيكِيّة لَوْلَبِيَّةُ الغِطاء





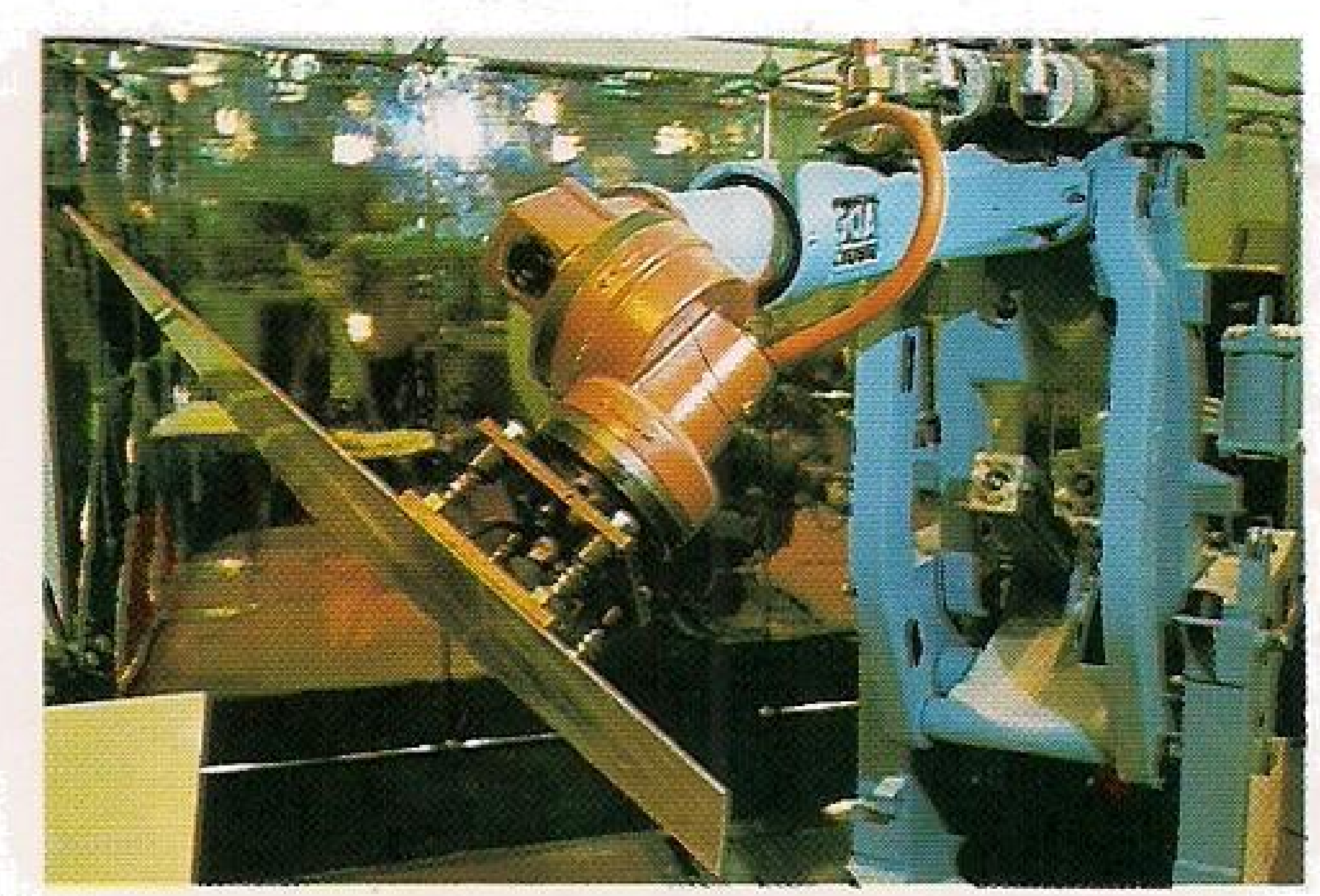


١ أَجْرِ تَجْرِبَتَكَ فَوْقَ مَغْسَلَةٍ. صُبَّ الماءَ الدّافِئَ في القارورَةِ.

٢ اِلْمِسِ القارورَةَ. تَأَكَّدْ أنها صارَتْ دافِئَةً.

٣ أَفْرِغِ القارورَةَ مِنَ الماءِ وأَغْلِقْ غِطاءَها بِسُرْعَةٍ إغلاقًا مُحْكَمًا.

٤ لاحِظْ كَيْفَ تَتَبَعَّجُ القارورَةُ بِبُطْءٍ.





اِلْتِقاطُ الزُّجاج

مَكِناتُ الرّوبَطِ (الإنْسانِ الآلِيِّ) ذاتُ المِمَصّاتِ المَطّاطِيَّةِ تَرْفَعُ أَلْواحًا ثَقيلَةً مِنَ الزُّجاجِ. الهَواءُ الضّاغِطُ على المِمَصّاتِ يَجْعَلُها تَلْتَقِطُ الزُّجاجَ بِشِدَّةٍ بالِغَةٍ.

خَتْم عَجيب

اِمْنَعِ الماءَ مِنَ السُّقوطِ من كوبِ ماءٍ وكأنّك تَفْعَلُ ذلك بسِحْرِ ساحِرٍ. بإمْكانِكَ أنْ تَسْتَخْدِمَ ضَغْطَ الهَواءِ لِتَخْتِمَ الكوبَ الزُّجاجِيَّ، بحَيْثُ يَظَلُّ الهَواءُ دائِمًا في داخِلِهِ - حتّى ولو أنتَ قَلَبْتَ الكوبَ رَأْسًا على عَقِبٍ!

ما تحتاج إليه:

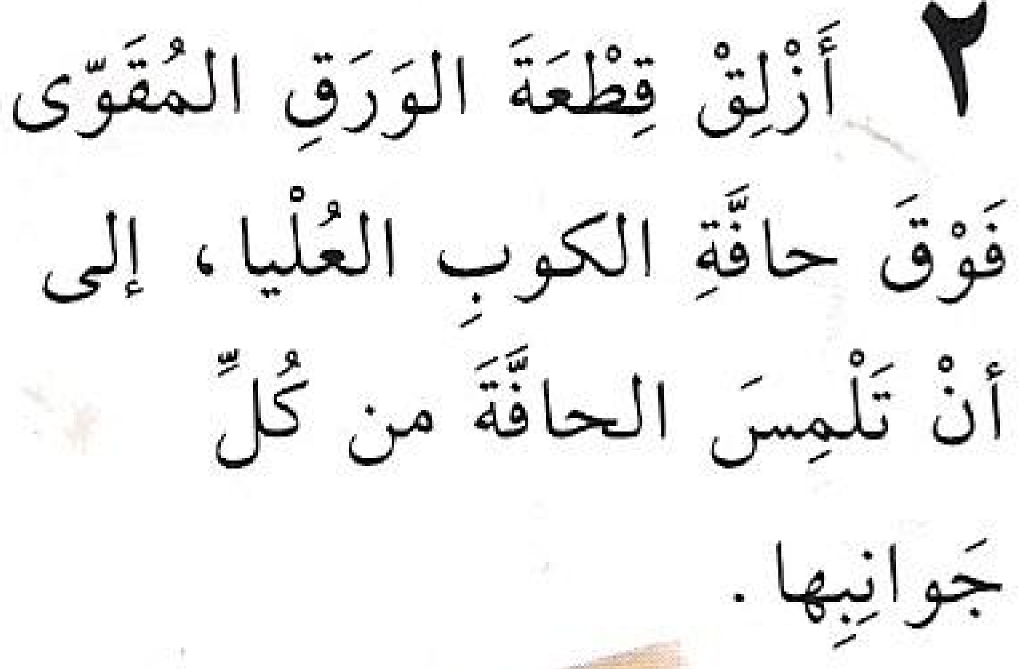



وَرَقة مُقَوّاة رَقيقة — كوب زُجاجِيّ — ماء



تَأَكَّدْ أنّ الحافَّةَ خالِيَةٌ مِنَ التَّشَقُّقاتِ.

١ أَجْرِ تَجْرِبَتَكَ فَوْقَ مَغْسَلَةٍ. اِمْلَإِ الكوبَ الزُّجاجِيَّ بالماءِ.

٢ أَزْلِقْ قِطْعَةَ الوَرَقِ المُقَوّى فَوْقَ حافَّةِ الكوبِ العُلْيا، إلى أنْ تَلْمِسَ الحافَّةَ من كُلِّ جَوانِبِها.



اِسْتَخْدِمْ يَدًا لإمْساكِ الكوبِ، واليَدَ الأُخْرى لإمْساكِ الوَرَقَةِ المُقَوّاةِ.

٣ اِقْلِبِ الكوبَ رَأْسًا على عَقِبٍ بسُرْعَةٍ وَانْتِباهٍ.



الهَواءُ الخارِجِيُّ يَضْغَطُ على الوَرَقَةِ المُقَوّاةِ بقُوَّةٍ أَشَدَّ من وَزْنِ الماءِ في داخِلِ الكوبِ.

٤ أُتْرُكِ الوَرَقَةَ المُقَوّاةَ بأَناةٍ، فتَظَلَّ مُلْتَصِقَةً إلى الكوبِ خاتِمَةً على الماءِ داخِلَهُ.

وَزْن الهَواء

يَبْدو الهَواءُ وكأنْ لا وَزْنَ له إطْلاقًا. لكنْ بإمْكانِكَ أنْ تَضَعَ على الميزانِ هَواءً وتُرِيَ أنّه في الحَقيقَةِ ثَقيلٌ جِدًّا.

ما تحتاج إليه:

- مِنْفاخُ بالونات
- بالونانِ
- رِباط مَطّاطِيّ
- خَشَبة رَقيقة بطولِ ٥,٠م
- مِسْطَرة
- شَريط لاصِق
- قَلَمُ رَصاص
- دَبّوسا رَسْم
- خَيْط

١ اِسْتَخْدِمِ المِسْطَرَةَ لِتَحْديدِ مَرْكَزِ الخَشَبَةِ. أُرْسُمْ خَطًّا عَبْرَ وَجْهِها.

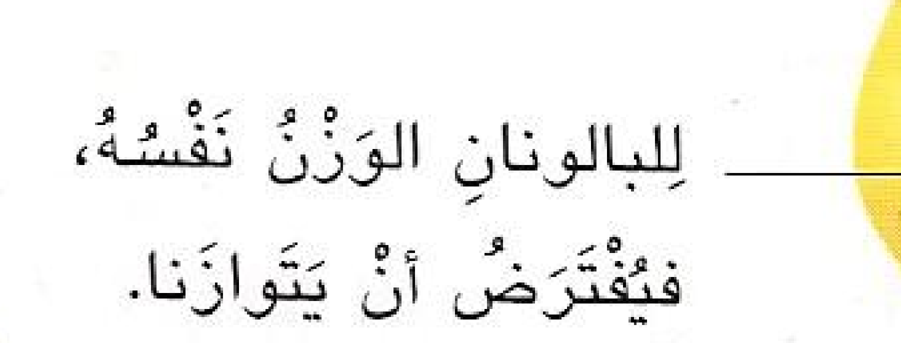
٢ اِغْرِزْ عِنْدَ الخَطِّ دَبّوسَ رَسْمٍ في كُلٍّ من جانِبَيِ الخَشَبَةِ.

٣ أُرْبُطِ الخَيْطَ إلى مُنْتَصَفِ الرِّباطِ المَطّاطِيِّ، لِتَعْمَلَ حَلْقَتَيْنِ.

٤ عَلِّقْ حَلْقَتَي الرِّباطِ المَطّاطِيِّ بِدَبّوسَي الرَّسْمِ، بِحَيْثُ تَتَوازَنُ الخَشَبَةُ.

إذا لَمْ تَتَوازَنِ الخَشَبَةُ، ثَقِّلْ أَحَدَ طَرَفَيْها بِمَعْجونِ تَشْكيلٍ.

٥ أَلْصِقْ بالونًا إلى أَحَدِ طَرَفَيِ الخَشَبَةِ.



٦ أَلْصِقِ البالونَ الثّاني إلى الطَّرَفِ الآخَرِ لِلخَشَبَةِ.

٧ اِرْفَعْ أَحَدَ البالونَيْنِ وانْفُخْهُ. اِعْقِدْ عُنُقَهُ.

هذا البالونُ فارِغٌ، لذا يكونُ أَخَفَّ.

وَزْنُ الهَواءِ داخِلَ هذا البالونِ يَزيدُ من ثِقْلِهِ.

٨ عَلِّقِ البالونَ ثانِيَةً، فتَميلَ الخَشَبَةُ لأنّ البالونَ المَنْفوخَ أَثْقَلُ منَ الفارِغِ.

قَشَّة شُرْب (شَفّاطة)

يَزِنُ الهَواءُ الّذي يكونُ فَوْقَ الكوبِ مُباشَرَةً ما يُعادِلُ وَزْنَكَ تَقْريبًا. وهو يَضْغَطُ بِقُوَّةٍ على الشَّرابِ ويَدْفَعُهُ، إذْ تَشْفِطُ، في القَشَّةِ صُعودًا.

غوّاص جوّيّ

الأَشْياءُ في مُعْظَمِها تَسْقُطُ بسُرْعَةٍ حينَ تُوْقِعُها. وأَثَرُ الهَواءِ في مَنْعِ سُقوطِها قَليلٌ. لكنْ بإمْكانِ الهَواءِ **إبْطاءُ** جِسْمٍ في أَثْناءِ سُقوطِهِ. اِصْنَعْ مِظَلَّةً (باراشوتًا) لِتَعْرِفَ كَيْفَ يَقومُ غَوّاصو الجَوِّ أَوِ المِظَلِّيّونَ بالقَفْزِ منَ الطّائِراتِ والهُبوطِ إلى الأَرْضِ سالِمينَ.

ما تحتاج إليه:



مِنْديل أو قُماشة مُرَبَّعة

خَيْطُ مِصّيص (دوبارة)

شَريط لاصِق

مَعْجونُ تَشْكيل

مِقَصّ

١ قُصَّ أَرْبَعَةَ أَطْوالٍ مُتَساوِيَةٍ مِنَ الخَيْطِ.

٢ أَلْصِقْ طَرَفَ كُلٍّ مِنَ الخُيوطِ الأَرْبَعَةِ إلى إحْدى قَراني القُماشِ.

إذا لمْ يَكُنْ لَدَيْكَ شَريطٌ لاصِقٌ، أَرْبُطِ الخَيْطَ إلى القُماشِ.

٣ اِطْوِ القُماشَةَ وضُمَّ الأَطْرافَ السّائِبَةَ مِنَ الخُيوطِ.



٤ ضَعْ على الأَطْرافِ المَضْمومَةِ قِطْعَةً من مَعْجونِ التَّشْكيلِ.

٥ اِقْذِفِ المِظَلَّةَ المُكْتَمِلَةَ في الهَواءِ، فتَنْفَتِحَ القُماشَةُ وتَهْبِطَ المِظَلَّةُ إلى الأَرْضِ مُتَهادِيَةً.

تَهادٍ في الجَوّ

الهَواءُ يَدْفَعُ الأَجْسامَ السّاقِطَةَ في اتِّجاهٍ عُلْوِيٍّ. حينَ تَنْفَتِحُ المِظَلَّةُ يَزْدادُ حَجْمُها كَثيرًا، وتَزْدادُ بالتّالي كَمِّيَّةُ الهَواءِ الّذي يَدْفَعُها إلى أَعْلى. ويكونُ الدَّفْعُ منَ القُوَّةِ بحَيْثُ يُبْطِئُ غَوّاصَ الجَوِّ (المِظَلِّيَّ) الهابِطَ.

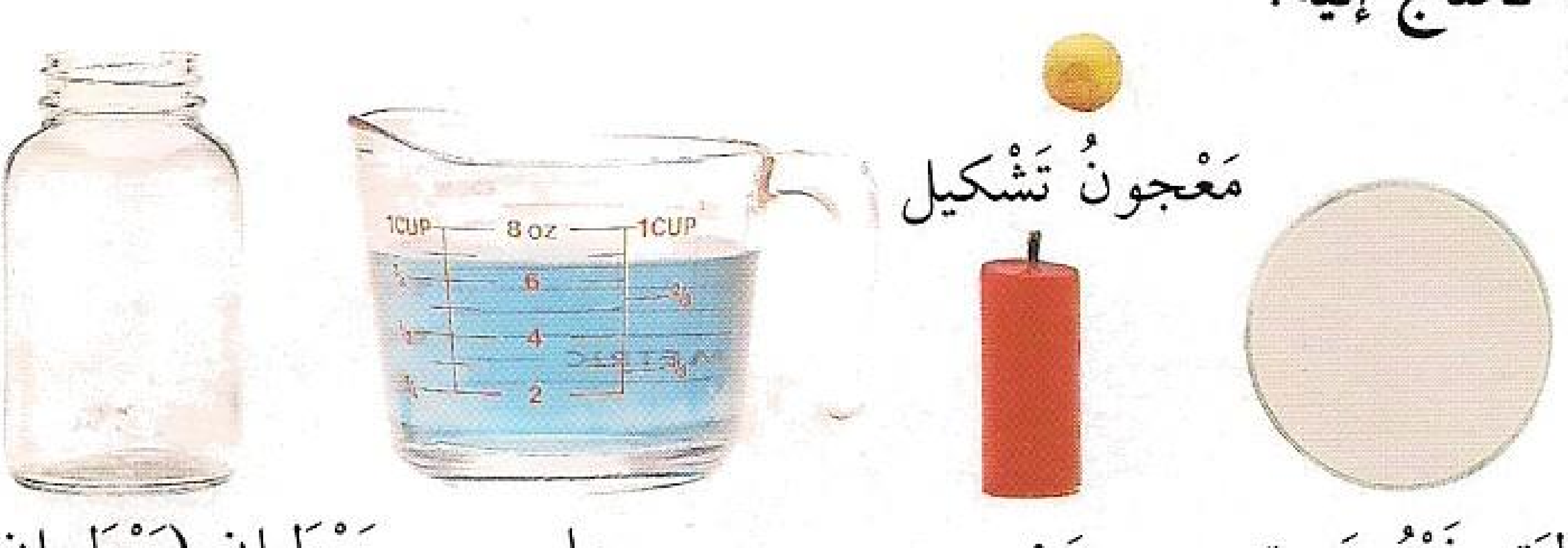
ماذا في الهَواءِ؟

أَطْفِئْ شَمْعَةً من دونِ أَنْ تَنْفُخَ عليها أو تُخْمِدَها. سَتَرى أَنَّ الهَواءَ يَحْتَوي على غازَيْنِ، وأَنَّه يُساعِدُ على تَزْويدِنا بالطّاقَةِ.

ما تحتاج إليه:



مَعْجونُ تَشْكيل

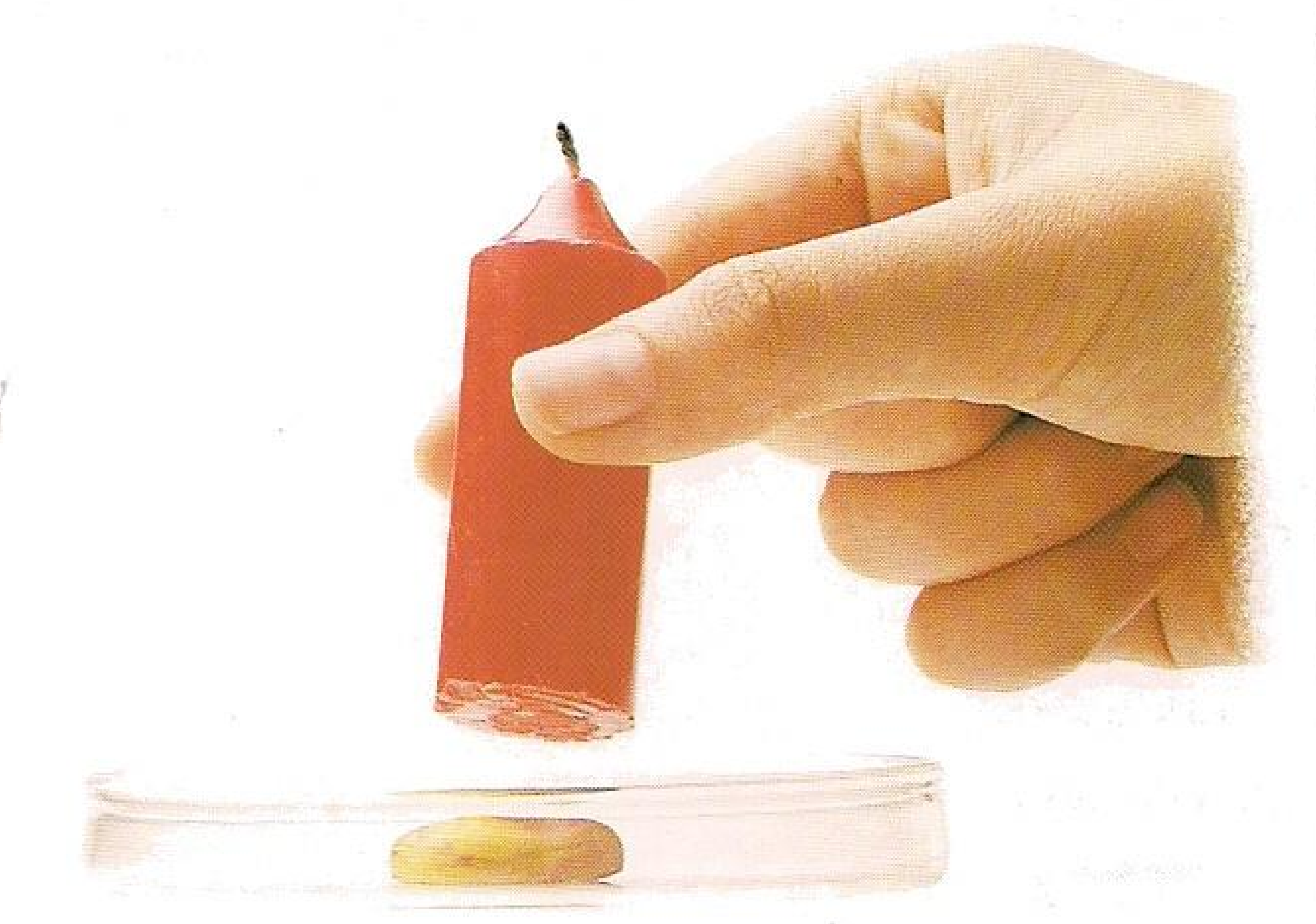


طَبَقٌ غَيْرُ عَميق

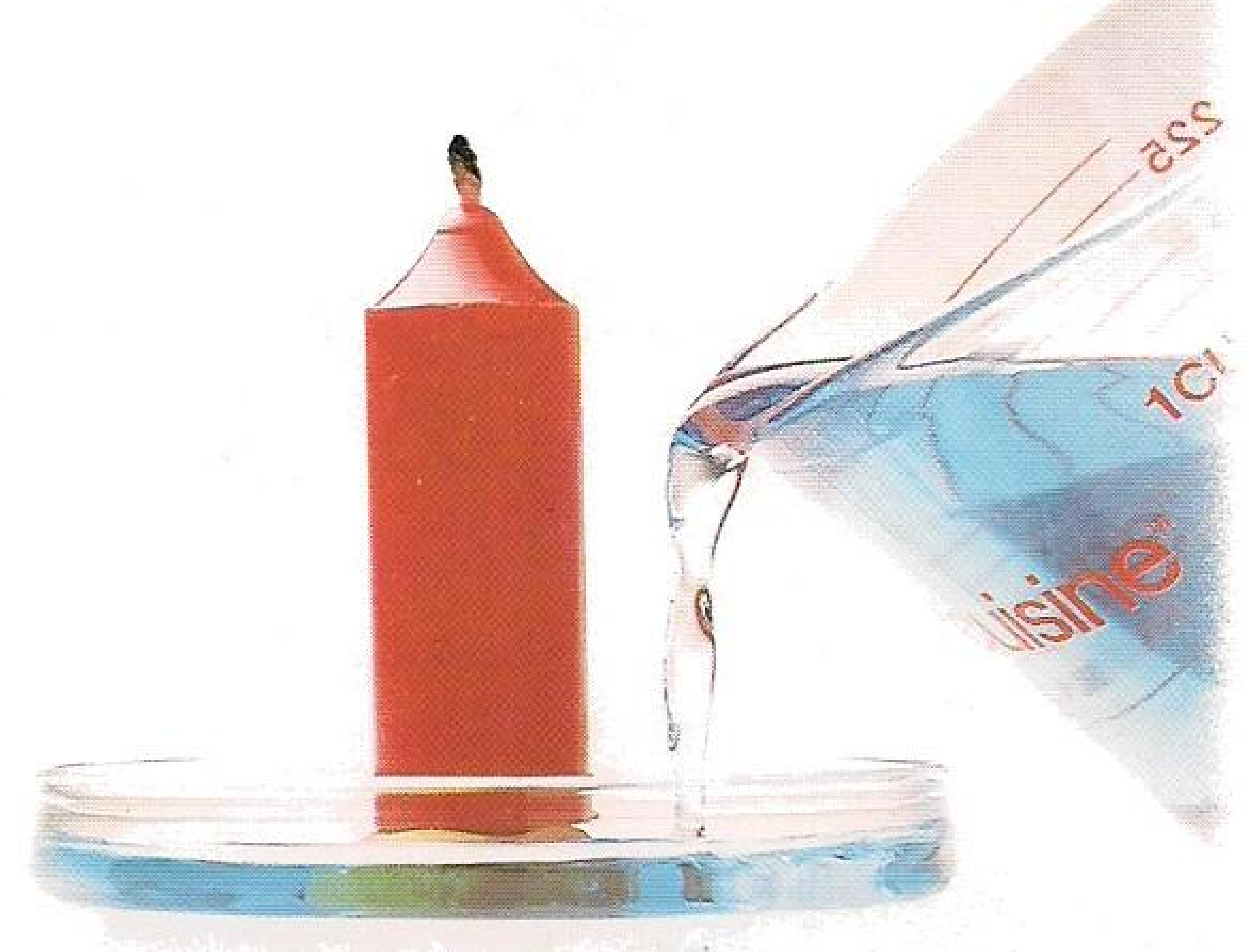
شَمْعَة

ماء

مَرْطَبان (بَرْطمان)



١ أَلْصِقِ الشَّمْعَةَ إلى الطَّبَقِ بِقِطْعَةٍ من مَعْجونِ تَشْكيلٍ.



٢ ضَعْ في الطَّبَقِ شَيْئًا منَ الماءِ.

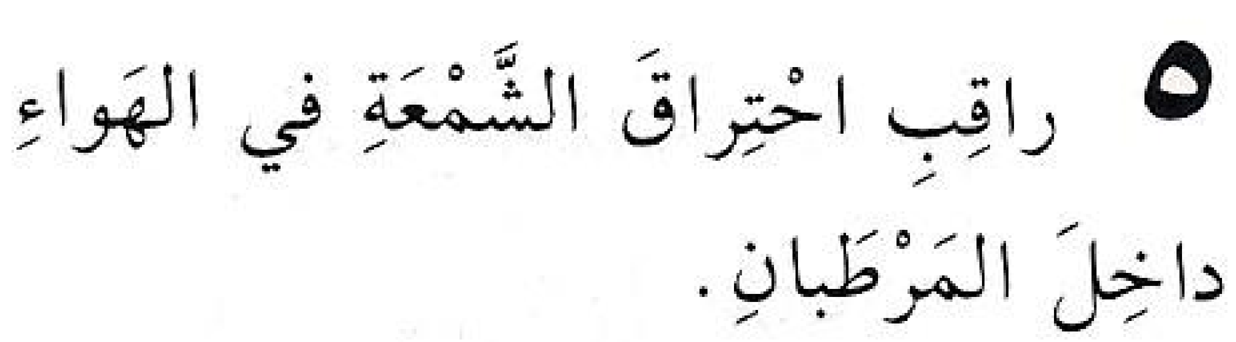


٣ ⚠ اِسْأَلْ راشِدًا أَنْ يُشْعِلَ الشَّمْعَةَ.

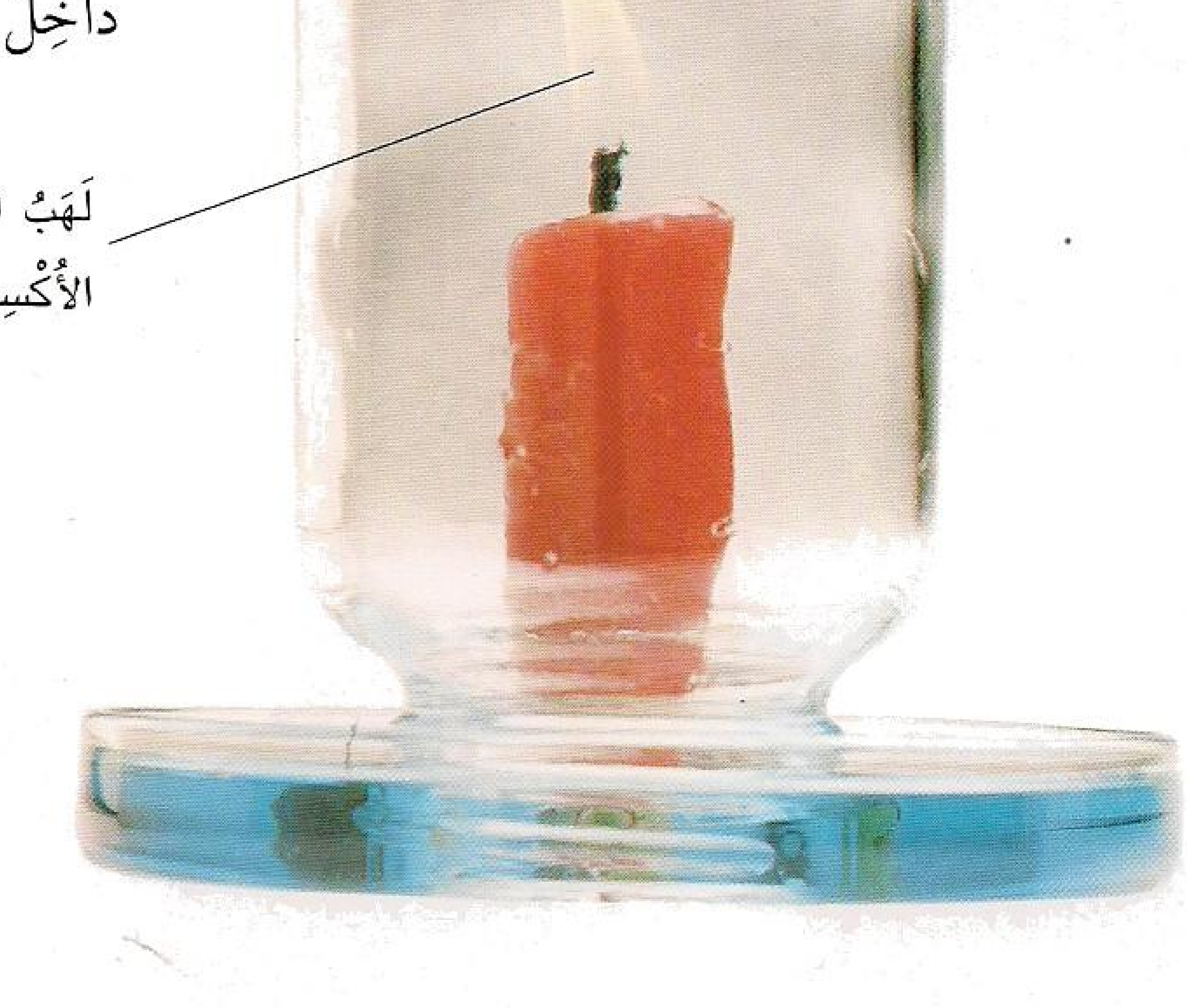


المَرْطَبانُ ذو العُنُقِ الضَّيِّقِ أَفْضَلُ لهذه التَّجْرِبَةِ.

٤ ⚠ ضَعِ المَرْطَبانَ فَوْقَ الشَّمْعَةِ.



٥ راقِبِ احْتِراقَ الشَّمْعَةِ في الهَواءِ داخِلَ المَرْطَبانِ.



لَهَبُ الشَّمْعَةِ يَسْتَهْلِكُ غازَ الأُكْسِجينِ إذْ يَشْتَعِلُ.

يَنْطَفِئُ اللَّهَبُ لأنَّ الهَواءَ في المَرْطَبانِ يَحْتَوي الآنَ على غازِ النِّتْروجينِ فَقَطْ.

الهَواءُ الخارِجِيُّ يَدْفَعُ الماءَ صُعودًا إلى داخِلِ المَرْطَبانِ لِيَحُلَّ مَحَلَّ الأُكْسِجينِ.

٦ يَعْلو مُسْتَوى الماءِ في المَرْطَبانِ ويَعْلو. تَنْطَفِئُ الشَّمْعَةُ فَجْأَةً، على الرَّغْمِ من أنّها فَوْقَ مُسْتَوى الماءِ.

الهَواء والطّاقة

يُزَوِّدُنا احْتِراقُ الوَقودِ بِالطّاقَةِ الّتي نَسْتَعْمِلُها. البِتْرولُ المُحْتَرِقُ في المُحَرِّكِ يُشَغِّلُ سَيّارَةَ السِّباقِ هذه. وذلك يَسْتَهْلِكُ بَعْضَ أُكْسِجينِ الهَواءِ.



بالونات عَجيبة

إذا نَفَخْتَ بَيْنَ بالونَيْنِ مُعَلَّقَيْنِ، ما الّذي يَحْدُثُ؟ قد تَتَوَقَّعُ أنْ يَتباعَدا، لكنّ هذه التَّجْرِبَةَ ستُريكَ أنّ الهَواءَ يَعْمَلُ، إذْ يَتَحَرَّكُ، بطَريقَةٍ غَريبَةٍ.

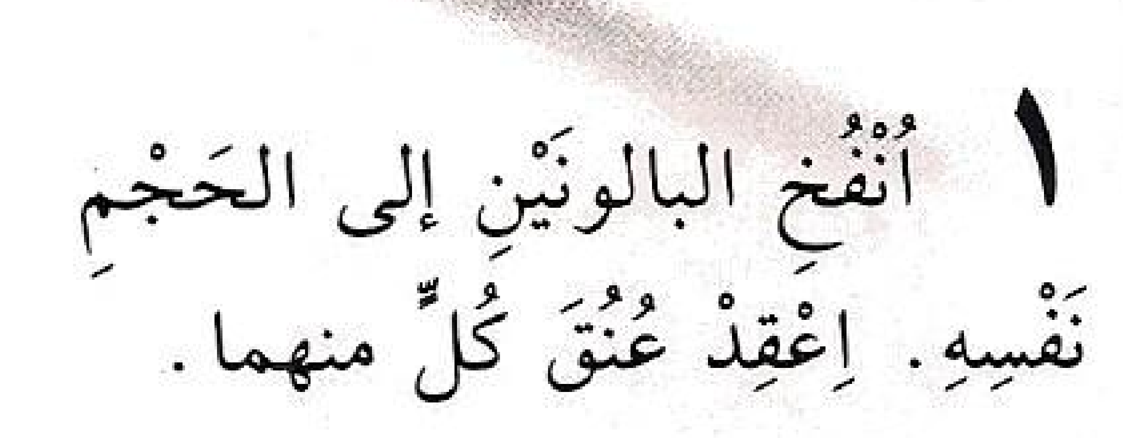
ما تحتاج إليه:


مِنْفاخُ بالونات

قَشّةُ شُرْب (شَفّاطة)


بالونانِ

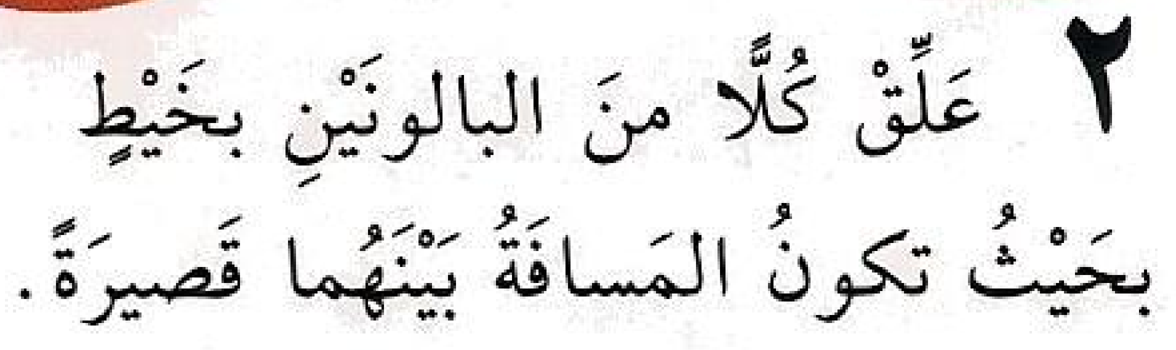

خَيْط



١ أُنْفُخِ البالونَيْنِ إلى الحَجْمِ نَفْسِهِ. اِعْقِدْ عُنُقَ كُلٍّ منهما.




٢ عَلِّقْ كُلًّا منَ البالونَيْنِ بخَيْطٍ بحَيْثُ تكونُ المَسافَةُ بَيْنَهُما قَصيرَةً.



٣ اِسْتَخْدِمِ القَشَّةَ لِتَنْفُخَ بَيْنَ البالونَيْنِ هَواءً، فلا يَتَباعَدا بَلْ يَقْتَرِبَ أَحَدُهُما منَ الآخَرِ.



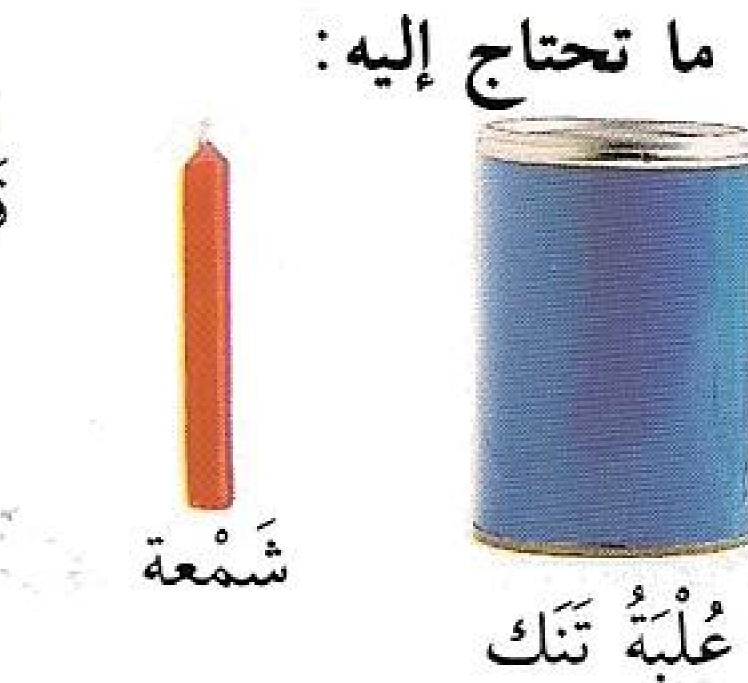
يَخِفُّ ضَغْطُ الهَواءِ المُتَحَرِّكِ بَيْنَ البالونَيْنِ.

الهَواءُ السّاكِنُ، وهو أعْلى ضَغْطًا، يَدْفَعُ البالونَيْنِ أَحَدَهُما صَوْبَ الآخَرِ.

أَنْوار مُضاءَة

يَسْهُلُ إطْفاءُ شَمْعَةٍ بنَفْخَةِ هَواءٍ. لكنْ إذا وَضَعْتَ في الطَّريقِ جِسْمًا مُسْتَديرًا، هلْ يَمْنَعُ الهَواءَ من إطْفائِها؟ فاجِئْ نَفْسَكَ بما هو عليه تَصَرُّفُ الهَواءِ المُتَحَرِّكِ من غَرابَةٍ.

ما تحتاج إليه:



عُلْبَةُ تَنَك

شَمْعَة



قَشَّةُ شُرْب (شَفّاطة)

مَعْجونُ تَشْكيل

طَبَق غَيْرُ عميق

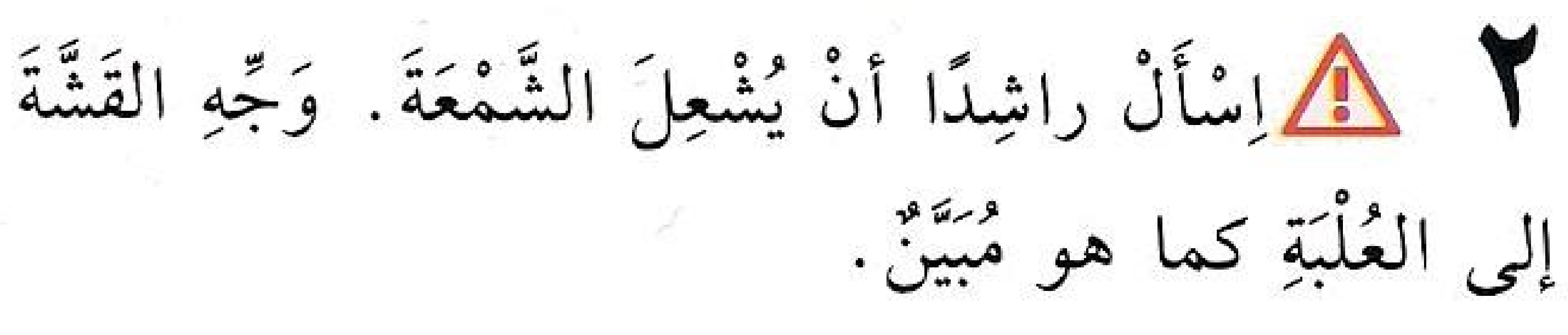


اِسْتَخْدِمْ مَعْجونَ التَّشْكيلِ لِتُثَبِّتَ الشَّمْعَةَ في مَكانِها.

١ ضَعِ العُلْبَةَ إلى جانِبِ الشَّمْعَةِ والطَّبَقِ.



وَجِّهِ القَشَّةَ إلى جانِبِ العُلْبَةِ البَعيدِ عنِ الشَّمْعَةِ.



٢ اِسْأَلْ راشِدًا أنْ يُشْعِلَ الشَّمْعَةَ. وَجِّهِ القَشَّةَ إلى العُلْبَةِ كما هو مُبَيَّنٌ.

٣ أُنْفُخْ في القَشَّةِ.

تَيّارُ الهَواءِ يَنْتَقِلُ مُنْعَطِفًا حَوْلَ العُلْبَةِ ويُطْفِئُ الشَّمْعَةَ!

الهَواءُ السّاكِنُ، الأَعْلى ضَغْطًا، يَدْفَعُ الهَواءَ المُتَحَرِّكَ، الأَقَلَّ ضَغْطًا، حَوْلَ العُلْبَةِ وصَوْبَ الشَّمْعَةِ.

دَعْم هوائيّ

كَيْفَ تَجْعَلُ كُرَةَ پِنْغ پونْغ تَقِفُ مُحَوِّمَةً في الهَواءِ دونَ أنْ يكونَ لها حامِلٌ مَرْئِيٌّ؟ اِصْنَعْ أُنْبوبَ نَفْخٍ بَسيطًا واسْتَخْدِمْهُ لِنَفْخِ الهَواءِ حَوْلَ كُرَةٍ. اُنْظُرْ كَيْفَ أنَّ الهَواءَ المُتَحَرِّكَ لا يُبْعِدُ الكُرَةَ، بلْ يَحْمِلُها ويَدْعَمُها.

ما تحتاج إليه:

- قَشَّةُ شُرْب (شَفّاطة)
- بَكَرَةُ خُيوط
- أَرْبَعَةُ دَبابيسِ تَخْطيط
- مَعْجونُ تَشْكيل
- كُرَةُ پِنْغ پونْغ

١ أَدْخِلِ القَشَّةَ عَبْرَ فُتْحَةِ بَكَرَةِ الخُيوطِ.

٣ ضَعْ أَرْبَعَ قِطَعٍ صَغيرَةٍ من مَعْجونِ التَّشْكيلِ على الطَّرَفِ الأَعْلى مِنَ البَكَرَةِ، واغْرِزْ في كُلٍّ واحِدَةٍ منها دَبّوسًا.

دَبابيسُ تَخْطيط

مَعْجونُ التَّشْكيلِ يَمْسِكُ الدَّبابيسَ.



٢ ضَعْ مَعْجونَ تَشْكيلٍ حَوْلَ القَشَّةِ بِحَيْثُ تُثَبِّتُ إلى البَكَرَةِ.



٤ ضَعِ الكُرَةَ على الدَّبابيسِ.



٥ أُنْفُخْ عَبْرَ القَشَّةِ. راقِبْ كَيْفَ تَرْتَفِعُ الكُرَةُ في الهَواءِ.



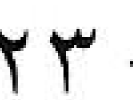
لِلهَواءِ المُتَحَرِّكِ حَوْلَ الكُرَةِ ضَغْطٌ مُنْخَفِضٌ. وتَحْتَ الكُرَةِ هَواءٌ ساكِنٌ أَعْلى ضَغْطًا، وهذا يَحْمِلُ ويَدْعَمُ الكُرَةَ.

٦ أَمِلِ البَكَرَةَ فتَقِفَ الكُرَةُ مُحَوِّمَةً في الهَواءِ.



قُوَّة ضارِبة

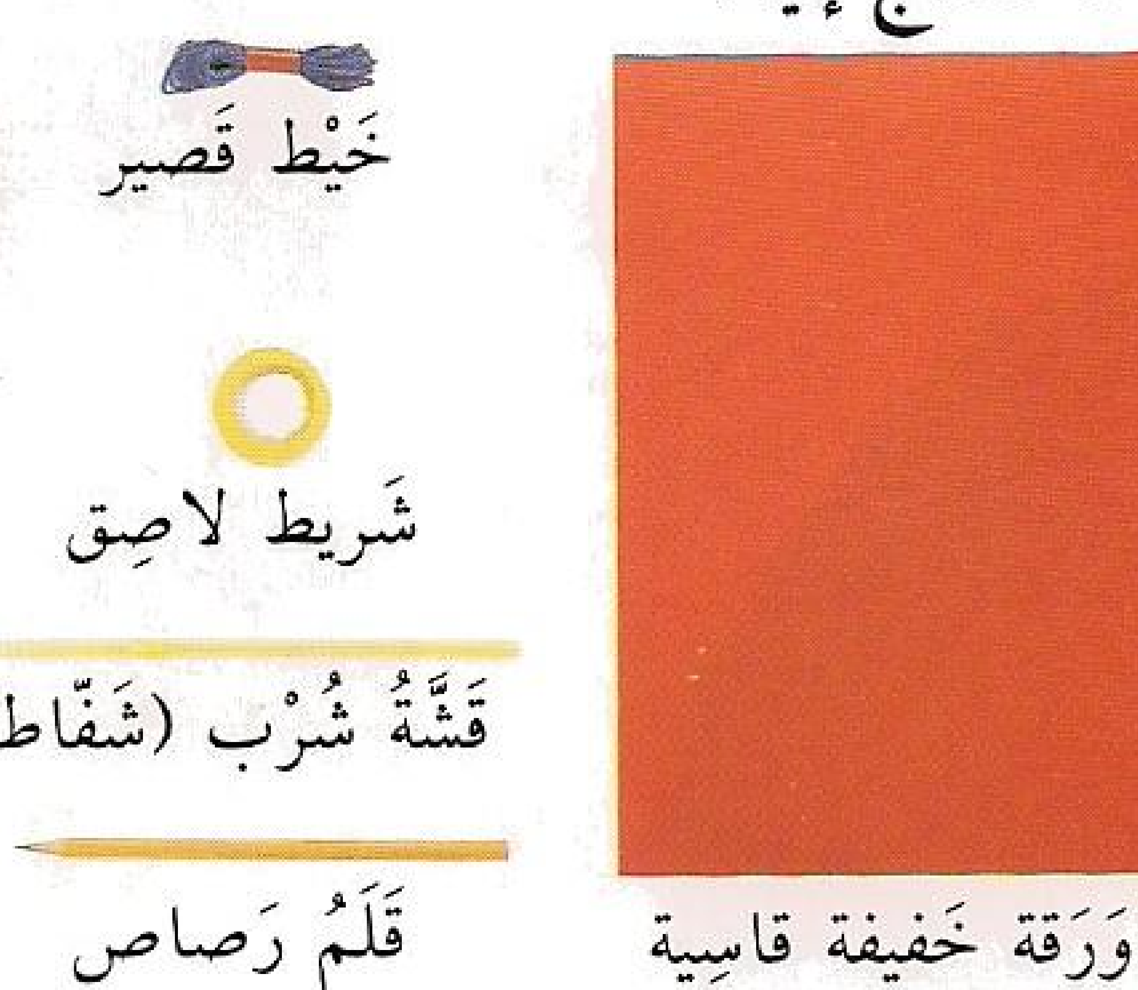
يُدَمِّرُ الإعْصارُ الدَّوّامِيُّ (التُّرنادو) كُلَّ ما يَعْتَرِضُ طَريقَهُ. يُدَوِّمُ الهَواءُ داخِلَ الإعْصارِ في سُرْعَةٍ كَبيرَةٍ جِدًّا، فيَنْخَفِضُ ضَغْطُهُ، ويَنْدَفِعُ الهَواءُ مِنَ الخارِجِ إلى الدّاخِلِ ويَرْتَفِعُ. الهَواءُ المُنْدَفِعُ يَرْفَعُ ما يَعْتَرِضُ طَريقَهُ من أَجْسامٍ، خَفيفَةٍ أو ثَقيلَةٍ، ويَحْمِلُها معه بَعيدًا.



جَناحُ طائر

كَيْفَ تَبْقى الطّائِراتُ والطّائِراتُ الشِّراعِيَّةُ مُحلِّقَةً في الهَواءِ؟ تَجِدُ الجَوابَ إذا أنتَ صَنَعْتَ جَناحًا وجَعَلْتَهُ يَرْتَفِعُ في الهَواءِ. سيُريكَ ذلك أيضًا كَيْفَ أنّ الهَواءَ المُتحرِّكَ يُمكِّنُ الطّائِراتِ والطُّيورَ منَ الطَّيَرانِ.

ما تحتاج إليه:



ورَقة خَفيفة قاسِية

خَيْط قَصير

شَريط لاصِق

قَشَّةُ شُرْب (شَفّاطة)

قَلَمُ رَصاص

مُجَفِّفَةُ شَعر

مِقَصّ



أَحَدُ النِّصْفَيْنِ أَصْغَرُ قَليلًا مِنَ الآخَرِ.

أَعْلى الجَناحِ مَحْنِيٌّ.

١ اِطْوِ الوَرَقَةَ طَيَّةً واحِدَةً، كما هو مُبيَّنٌ.

٢ اِقْلِبِ الوَرَقَةَ. أَلْصِقِ الطَّرَفَيْنِ مَعًا.

لِيَكُنْ أَحَدُ الثُّقْبَيْنِ مُباشَرَةً فَوْقَ الآخَرِ.

قُصَّ ما يَكْفي مِنَ القَشَّةِ لِاخْتِراقِ الجَناحِ.

٣ اِسْتَخْدِمْ قَلَمَ الرَّصاصِ لِعَمَلِ ثَقْبٍ صَغيرٍ في كُلٍّ مِنَ الجانِبَيْنِ.

٤ قُصَّ قِطْعَةً قَصيرَةً من قَشَّةِ الشُّرْبِ.



٥ أَدْخِلِ القَشَّةَ عَبْرَ ثَقْبَي الجَناحِ. ثَبِّتْها في مَكانِها بِشَريطٍ لاصِقٍ.

٦ أَدْخِلِ الخَيْطَ عَبْرَ القَشَّةِ.

الاِنْحِناءُ يَجْعَلُ الهَواءَ فَوْقَ الجَناحِ يَتَحَرَّكُ إلى الجانِبَيْنِ. إذْ يَتَحَرَّكُ الهَواءُ فَوْقَ الجَناحِ يَقِلُّ ضَغْطُهُ.

شَغِّلْ مُجَفِّفَةَ الشَّعْرِ وقَرِّبْها منَ الجَناحِ لِتَجْعَلَهُ يَرْتَفِعُ.

لِلهَواءِ السّاكِنِ تَحْتَ الجَناحِ ضَغْطٌ أَعْلى فيَرْفَعُهُ.

٧ أُرْبُطِ الخَيْطَ إلى جِسْمٍ ثابِتٍ بِحَيْثُ يَتَحَرَّكُ الجَناحُ صُعودًا ونُزولًا. اِسْتَخْدِمْ مُجَفِّفَةَ الشَّعْرِ لِنَفْخِ هَواءٍ فَوْقَ أَعْلى الجَناحِ. يَرْتَفِعُ الجَناحُ على الخَيْطِ.

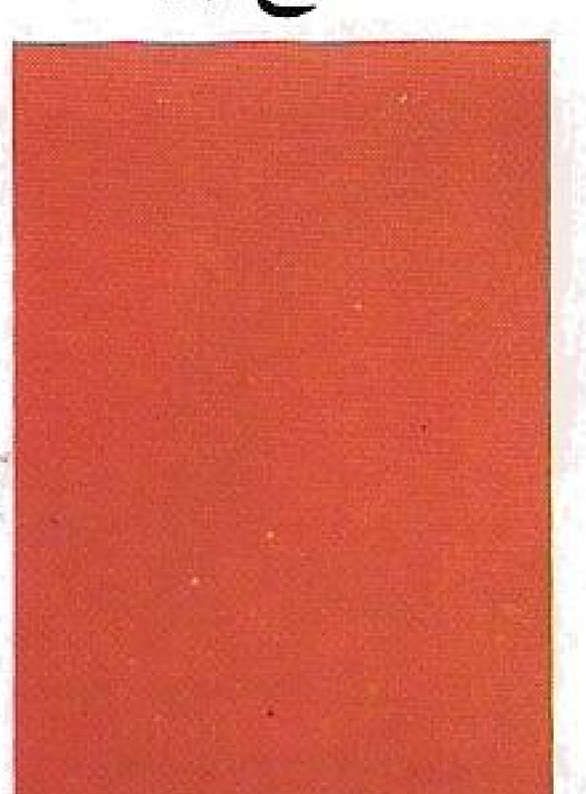
الطَّيَرانُ الشِّراعِيّ

لِجَناحِ الطّائِرَةِ الشِّراعِيَّةِ شَكْلُ الجَناحِ نَفْسِهِ الّذي صَنَعْتَهُ، مِمّا يُعْطيهِ الرَّفْعَ الّذي يَحْتاجُ إليه لِلبَقاءِ مُحَلِّقًا في الجَوِّ.

طائرة من وَرَق

كَيْفَ تَنْطَلِقُ الطّائِرَةُ في الجَوِّ؟ اِعْرِفْ ذلك ببناءِ طائِرَةٍ من رُقْعَةٍ واحِدَةٍ منَ الوَرَقِ. جَناحا طائِرَتِكَ الوَرَقِيَّةِ يُبْقِيانِها مُحَلِّقَةً إذْ تَتَحَرَّكُ بسُرْعَةٍ عَبْرَ الهَواءِ. وتَقومُ سِدْلَتا (رَفْرَفا) الذَّيْلِ بالتَّحَكُّمِ بالطَّيَرانِ. هاتانِ السِّدْلَتانِ كسِدْلَتَيْ ذَيْلِ طائِرَةٍ حَقيقِيَّةٍ. الهَواءُ يَدْفَعُهُما ويَجْعَلُ الطّائِرَةَ تُغَيِّرُ اتِّجاهَها أو تَعْلو أو تَهْبِطُ.

ما تحتاج إليه:



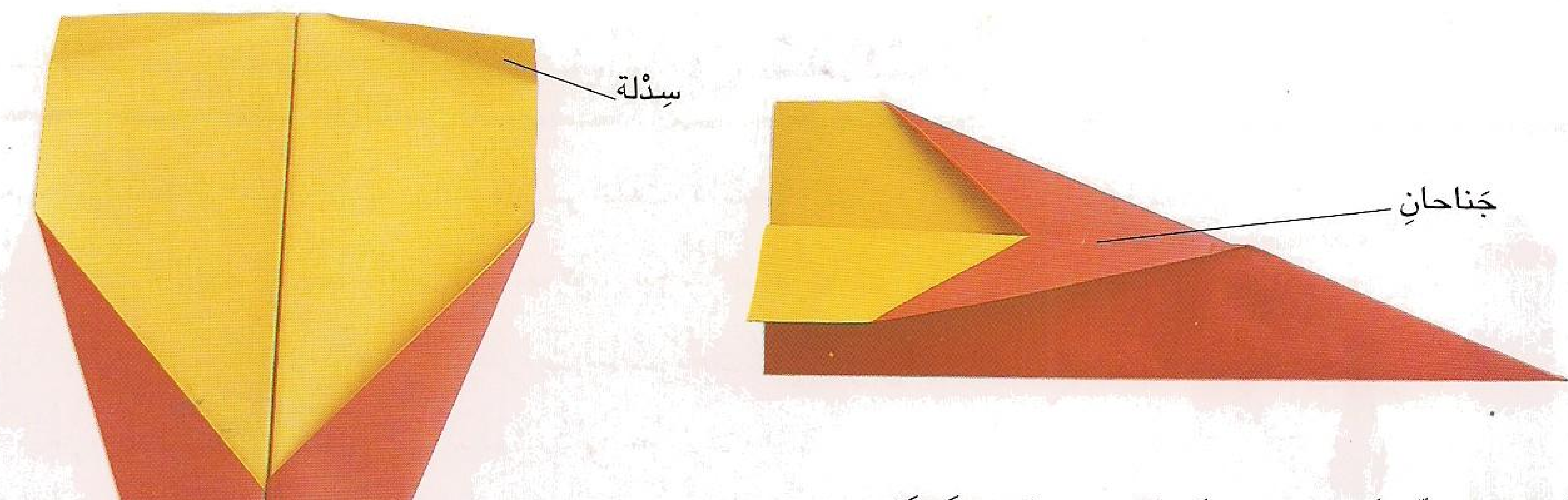
رُقْعة مِنَ الوَرَق الخَفيف القاسي

الطَّيَّة الثّانِيَة
الطَّيَّة الأولى
الطَّيَّة الثّالِثَة
الطَّيَّة الرّابِعَة
الطَّيَّة الخامِسَة

١ اِطْوِ الوَرَقَةَ طوليًّا على طولِ خَطِّ الوَسَطِ. اِفْتَحْها. ثَمَّ اطْوِ قُرْنَةً عُلْيا إلى الوَسَطِ.

٢ اِطْوِ داخِلًا القُرْنَةَ الأُخْرى. ثمّ خُذِ الطَّيَّةَ الثّانِيَةَ واطْوِها إلى الوَسَطِ.

٣ اِطْوِ داخِلًا الطَّيَّةَ الثّالِثَةَ لِتُعْطِيَها شَكْلًا مُرَوَّسًا على أنْ تكونَ حافَّةُ الوَرَقَةِ ظاهِرَةً مِنَ الجِهَةِ السُّفْلى.



٤ اِطْوِ النِّصفَيْنِ مَعًا. ثمَّ اطْوِ خارِجًا الطَّرَفَيْنِ الأَعْلَيَيْنِ لِعَمَلِ جَناحَيْنِ مُثَلَّثِيَّيْنِ. اِرْفَعْ رَأْسَ كُلِّ جَناحٍ لِتُعْطِيَهُ انْحِناءً طَفيفًا.

٥ اِطْوِ إلى أَعْلى من ذَيْلِ الطّائِرَةِ سِدْلَتَيْنِ صَغيرَتَيْنِ.

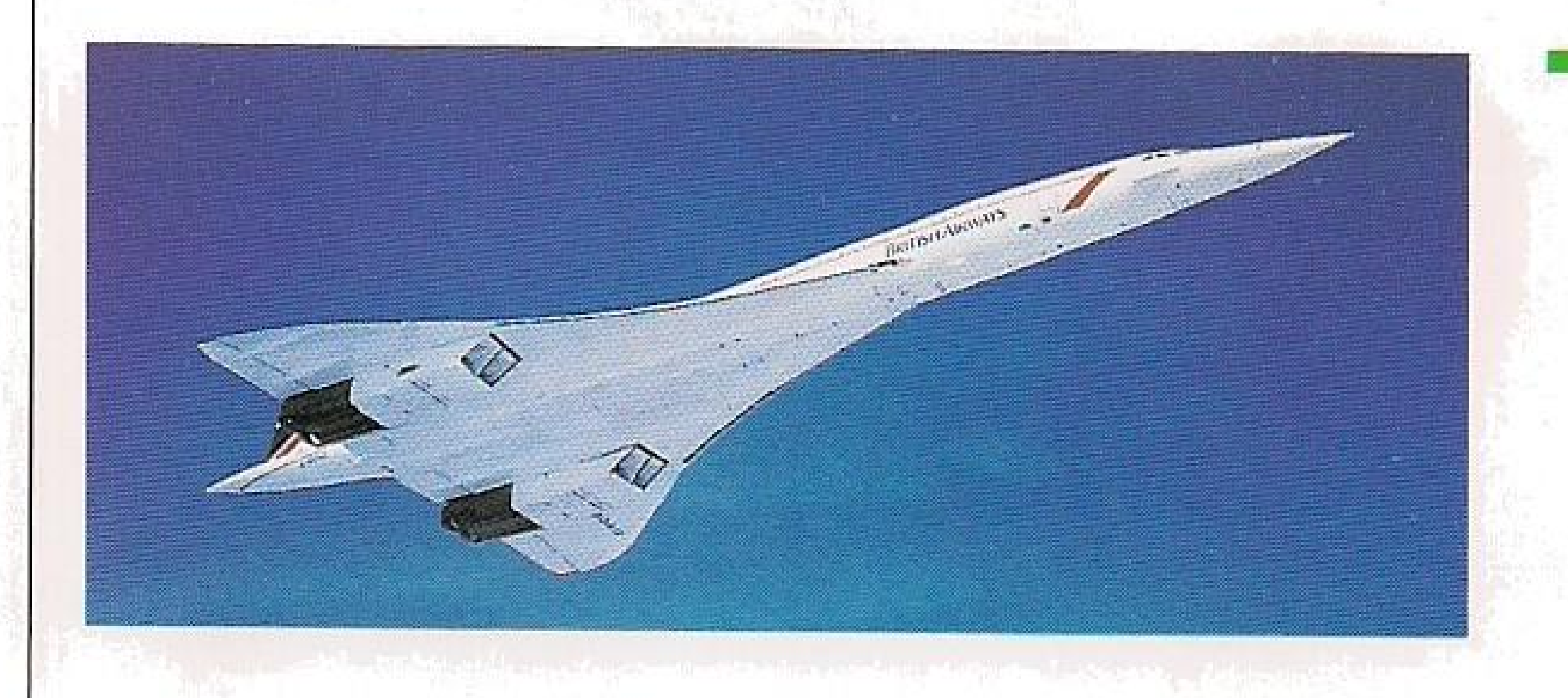
عَدِّلْ وَضْعَ السِّدْلَتَيْنِ ولاحِظْ كَيْفَ تَرْتَفِعُ الطّائِرَةُ أو تَدورُ.

يُمْكِنُ طَيُّ الرَّأْسِ المُدَبَّبِ لِتَجَنُّبِ الأَذى.

اِمْسِكِ الطّائِرَةَ من هنا لإِطْلاقِها.

٦ اِقْذِفِ الطّائِرَةَ في الهَواءِ. يُفْتَرَضُ أَنْ تَطيرَ في جَوِّ الغُرْفَةِ.





اِخْتِراقُ الأَجْواء

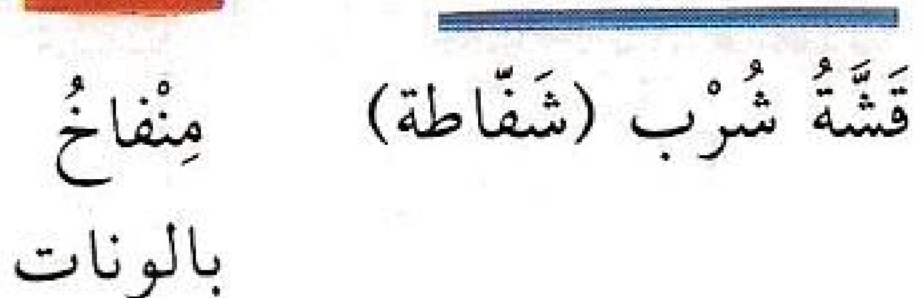
طائِرَةُ الكونكورْد أَسْرَعُ طائِراتِ المُسافِرينَ في العالَمِ. تَشُقُّ بِشَكْلِها السَّهْمِيِّ الهَواءَ بِسُرْعَةٍ كَبيرَةٍ. وتَتَحَكَّمُ سِدْلَتا الذَّيْلِ بِمَسارِها.

بالون نَفّاث

كَيْفَ تَطيرُ الطّائِراتُ حَوْلَ العالَمِ بِسُرْعاتٍ فائِقَةٍ؟ إِنَّها تَسْتَخْدِمُ قُدْرَةَ الهَواءِ لِتُسَيِّرَها في الجَوِّ. تُوَلِّدُ مُحَرِّكاتُ الطّائِراتِ وبَعْضُ مُحَرِّكاتِ السَّيّاراتِ السَّريعَةِ نَفْثًا هَوائِيًّا بالِغَ القُوَّةِ يُحَرِّكُها. وهي لهذا تُسَمّى مُحَرِّكاتٍ نَفّاثَةً. اِسْتَعْمِلْ هذه القُوَّةَ لِتَجْعَلَ بالونًا يَطيرُ عابِرًا الغُرْفَةَ.

ما تحتاج إليه:



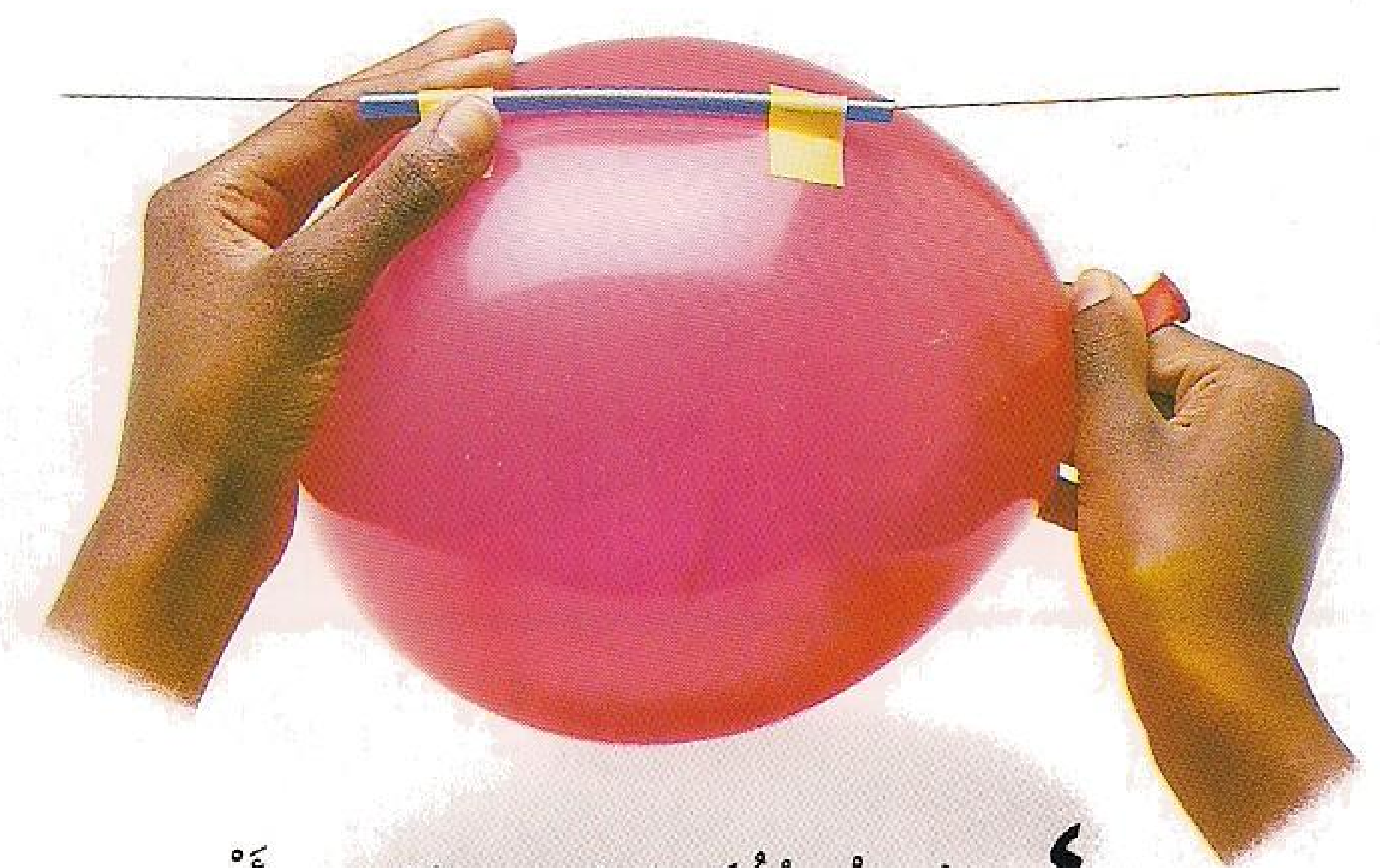




١ أَدْخِلِ الخَيْطَ عَبْرَ القَشَّةِ.

٢ عَلِّقِ الخَيْطَ عَبْرَ الغُرْفَةِ. ثَبِّتْ قِطْعَتَيْنِ مِنَ الشَّريطِ اللّاصِقِ إلى القَشَّةِ.

٣ أُنْفُخِ البالونَ بِمِنْفاخٍ.



٤ اِمْسِكْ عُنُقَ البالونِ بِإِحْكامٍ وأَلْصِقِ البالونَ بِقِطْعَتَيِ الشَّريطِ اللّاصِقِ.

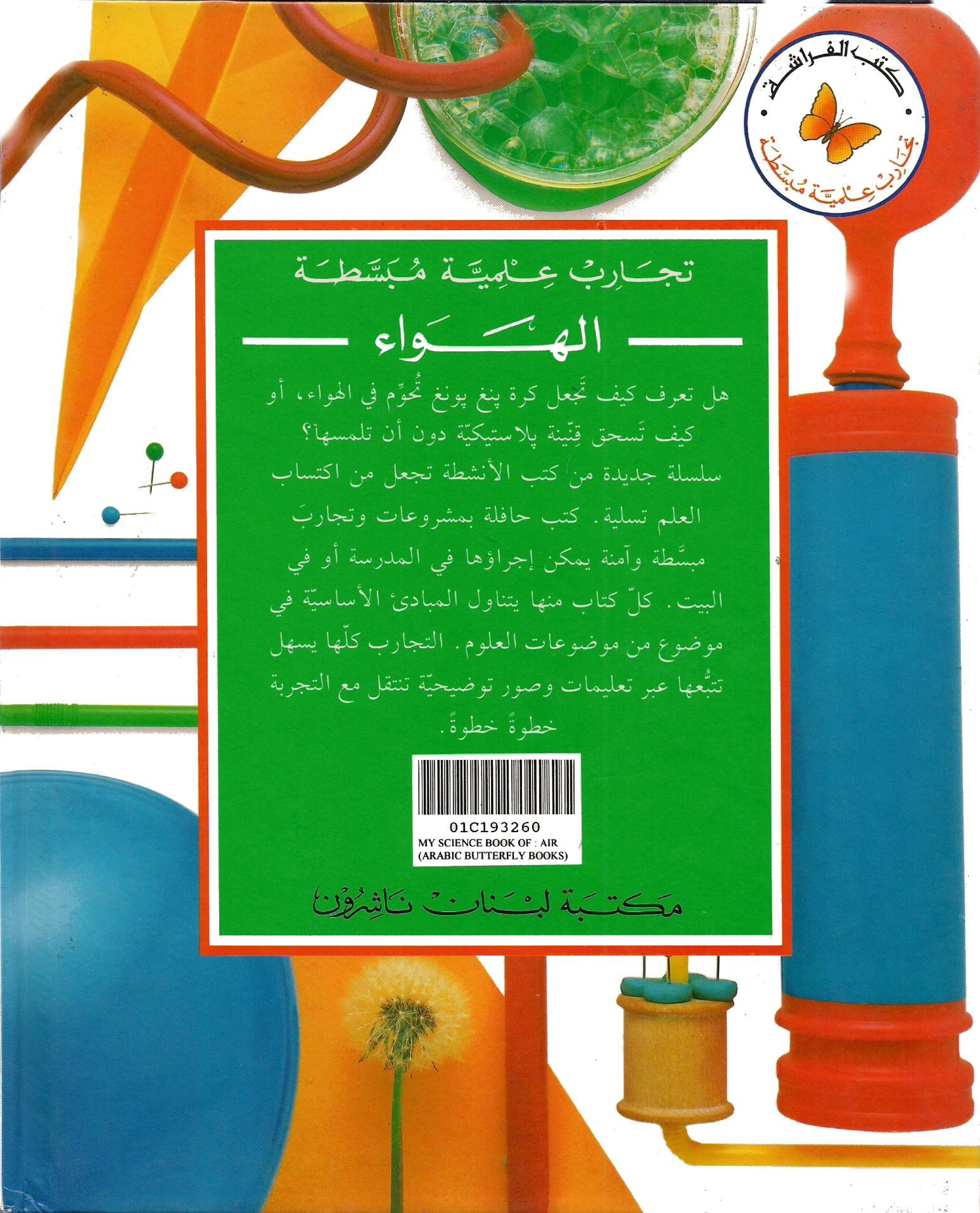
يَخْرُجُ من عُنُقِ البالونِ نَفْثَةٌ مِنَ الهَواءِ، دافِعَةً به إلى الأَمامِ.

٥ أَفْلِتِ البالونَ، فَيَنْدَفِعَ على طولِ الخَيْطِ بِسُرْعَةٍ كَبيرَةٍ.



أَسْرَعُ السَّيّارات

هذه السَّيّارَةُ أَسْرَعُ السَّيّاراتِ في العالَمِ. إنّها مُزَوَّدَةٌ بِمُحَرِّكٍ نَفّاثٍ يُوَلِّدُ نَفْثًا مِنَ الهَواءِ هائِلَ القُوَّةِ يَدْفَعُ بالسَّيّارَةِ إلى الأَمامِ بِسُرْعَةٍ فائِقَةٍ. وقد تَمَكَّنَتْ سَيّارَةٌ نَفّاثَةٌ في صَيْفِ عامِ ١٩٩٧، لأَوَّلِ مَرَّةٍ في التّاريخِ، من تَجاوُزِ سُرْعَةِ الصَّوْتِ.



تجارِبُ عِلْمِيَّة مُبَسَّطَة

الهَـواء

هل تعرف كيف تَجعل كرة پنغ پونغ تُحوِّم في الهواء، أو كيف تَسحق قِنِّينة پلاستيكيّة دون أن تلمسها؟

سلسلة جديدة من كتب الأنشطة تجعل من اكتساب العلم تسلية. كتب حافلة بمشروعات وتجاربَ مبسَّطة وآمنة يمكن إجراؤها في المدرسة أو في البيت. كلّ كتاب منها يتناول المبادئ الأساسيّة في موضوع من موضوعات العلوم. التجارب كلّها يسهل تتبُّعها عبر تعليمات وصور توضيحيّة تنتقل مع التجربة خطوةً خطوةً.

01C193260
MY SCIENCE BOOK OF : AIR
(ARABIC BUTTERFLY BOOKS)

مكتبة لبنان ناشرون